Consolas Digitales

1- Componentes
2- Módulos y expansión
3- Modos de uso
4- Breve instructivo del uso de la LS 9 16
5- Protocolos de señales de audio digital



Introducción

Una consola de mezcla digital es un dispositivo que basa su funcionamiento en un ordenador y un software que efectúa todos los procesos de mezcla. Para lograr esto cada canal tiene una etapa de entrada analógica (controlada digitalmente), para luego transformar esa señal de audio en digital. A partir de esto, la consola está en condiciones de procesar y mezclar las distintas señales de entrada. Finalmente la o las señales obtenidas pueden distribuirse en forma analógica ó digital.

Se trata de una consola de mezcla virtual, ya que su estructura interna no es como la de una consola analógica, aunque se comporta como tal.

Además de efectuar las mismas funciones que las de una consola analógica, las consolas digitales incluyen procesamientos de señal que en el entorno analógico estan reservados para dispositivos externos[1] a la consola de mezcla. Estos son:

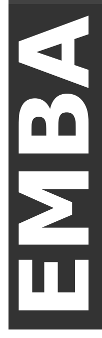
- Procesadores de efectos
- Procesadores dinámicos
- Ecualizadores gráficos y paramétricos

Con ellos se trabajará del mismo modo que con un equipamiento analógico. Para el caso del procesador de efectos, se alimenta su entrada con la señal proveniente de una mezcla auxiliar y se asigna su salida a un canal estéreo. Para el caso de los procesos dinámicos o de ecualización, se asignan al punto de inserción de un canal o un master de salida.

Como su funcionamiento se basa en un ordenador y un programa, los fabricantes hacen correcciones, mejoras o incorporan nuevas posibilidades, modificando dicho programa. Estas pueden incluirse simplemente actualizando el software de la consola. Este software se conoce como FIRMWARE.

Las consolas digitales permiten guardar todos los ajustes de mezcla, desde ruteos y ecualizaciones, a niveles y procesos, a este procedimiento se le llama almacenar una ESCENA o SNAPSHOT. La capacidad de almacenamiento de esta información depende del modelo y marca de la consola.
Con el uso de una señal de sincronismo es posible automatizar cambios de escena.

[1] Los Racks de procesado que contienen todos los procesadores disponibles a la par de una consola analógica.



1- Componentes de una consola digital

Etapa de ganancia y conversores AD

Esta sección es análogica y se encarga de ajustar el nivel de entrada y proveer de phantom power[2] a los micrófonos que estén conectados a ella. El control de los parámetros de esta sección se realiza de forma digital, es por ello que la consola es capaz de guardar en la escena de mezcla los ajustes realizados en esta sección.
La excepción a esta regla son las consolas más antiguas, que desde la entrada hasta el punto de inserción eran analógicas, no pudiendo guardar en la escena información sobre el TRIM o GANANCIA dado al canal ni la asignación de Phantom Power, Ej. Yamaha PM5D, Promix 01.
Luego de esta etapa prosiguen los conversores AD que transforman la señal análogica en digital.

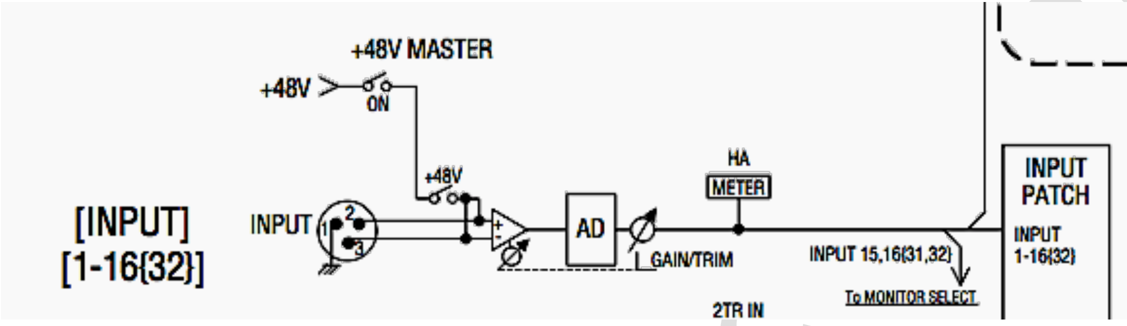


Figura 1 Diagrama en bloques de la etapa de entrada de una mesa digital

Salidas de la mesa

Esta etapa tiene conversores DA (digital a analógico) y luego de ellos amplifcadores para acondicionar y generar una señal analógica y balanceada.

Las entradas y salidas de la mesa suelen estar físicamente juntas, muchas veces comparten un rack que en ocasiones esta situado en el escenario reemplazando al "stage box"[3], como veremos más adelante.
Disponen tambien de entradas y salidas digitales (sin pasar por un proceso de conversión AD o DA), para recibir o enviar señal de un equipo que maneje este tipo de señales.

CPU[4] y DSPs.

La CPU es el procesador de la mesa. Ejecuta un software que la hace funcionar como tal.
Esta CPU controla distintos procesadores de señal (DSPs[5]). Las tareas realizadas por ellos conllevan un "tiempo de ejecución" (latency) propio de el proceso que esten

---

[2] 48 V provistos por el canal para micrófonos de condensador o cajas directas activas.
[3] Es el rack donde se conectan los micrófonos y cajas directas en el escenario, de él salen la manguera que va para el FOH y la que va para monitores, en el se divide la señal de cada entrada para derivarla a cada consola.
[4] Abreviatura en inglés de "Central Processing unit" ó unidad central de proceso, es la parte de una computadora encargada de ejecutar la secuencia de órdenes de un programa.
[5] Del inglés Digital Signal Processor es un sistema basado en un procesador o microprocesador que posee un juego de instrucciones, un hardware y un software optimizados para aplicaciones que requieran operaciones numéricas a muy alta velocidad.

realizando. Para el caso de una consola mezcladora de audio es de esperar que estos tiempos sean lo más pequeños posibles. Por esta razón poseen varios DSPs trabajando simultáneamente y repartiéndose las distintas tareas.
Algunas consolas permiten agregar DSPs incrementando asi su potencial.

	88.2kHz (-10%) to 96kHz (+6%)
Signal Delay	PM5D: Less than 2.3 ms INPUT to STEREO A,B (@fs = 48 kHz) Less than 1.15 ms INPUT to STEREO A,B (@fs = 96 kHz) PM5D-RH: Less than 2.5 ms INPUT to STEREO A,B (@fs = 48 kHz) Less than 1.25 ms INPUT to STEREO A,B (@fs = 96 kHz)
Total harmonic distortion	Less than 0.05% 20Hz to 20kHz @+14dB into 600Ω

Figura 2 Extracto del Data Sheet de una Yamaha PM5 D, en donde se aprecian los tiempos de retardo medidos en diferentes situaciones.

Es lógico entonces que si un canal tiene más procesos que otro (compresión, etc.), sufra un retardo mayor y existan diferencias de tiempo entre ellos.
En el caso de utilizar la técnica de compresión paralela[6] la diferencia de retardo entre canales ocasionará un cambio tímbrico (filtro peine).
Este problema se resuelve compensando la diferencia de tiempo entre canales atrasando todos por igual. Este proceso se denomina "Latency compensation". .

Superficie de control (Interface)

Es "el tablero de control" que nos permite tener acceso a los parámetros de mezcla. En el están alojados las perillas y botones que permiten mezclar.
Su función es similar a la cumplida por el teclado y el mouse de un ordenador.
De su diseño depende la rapidez y facilidad de manejo de la consola.

2- Módulos y expansión

Una de las ventajas del entorno digital es la posibilidad de expansión. Ya sea una modificacion en el Software, como el agregado de placas que incrementen el potencial de la consola.
Existen 2 tendencias básicas:

- Una es la que sigue el concepto de una mesa analógica.
  Un solo gabinete aloja todos los componentes descriptos anteriormente. En este caso nos encontramos con una superficie de control que en el panel trasero tiene todas las entradas y salidas de la mesa. En algunos casos la fuente de alimentación de la mesa o PSU[7], se encuentra fuera de ese gabinete.

[6] Compresión paralela es una técnica que consiste en duplicar un canal para luego comprimir uno de los nuevos canales, finalmente se mezcla el canal comprimido con el que no lo está.
[7] Power Supply Unit. Es un gabinete que contiene los circuitos de la fuente de la consola. Es una manera de evitar que la fuente induzca ruido en los circuitos de audio, separándolos del gabinete principal de la consola.



Figura 3 PSU de una PM 5D

Su gran ventaja es la practicidad de tener todo en un mismo sitio, sin la complicación de interconectar componentes de un mismo equipamiento.



Yamaha LS 9 16

Soundcraft Si3

Digidesign SC 48



Figura 4 Distintos ejemplos de consolas compactas, donde todos los componentes de la consola están incluidos en un sólo gabinete.

Este tipo de diseño permite ampliar las posibilidades del mezclador mediante slots para alojar placas de diversos tipos.

- La otra tendencia es la de separar los circuitos de entrada/salida, de la CPU y de la superficie de control. Esto permite expandir la consola en base a las necesidades, incluyendo la posibilidad de que dos consolas comportan las entradas y las salidas.

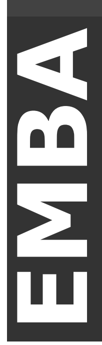




Figura 5 Digidesign Venue D-Show: 1 mix rack (entradas y salidas), 2 CPU y 3 superficie de control.



Figura 6 Soundcraft Vi 6. De izq. a der., CPU, superficie de control y rack de entradas y salidas.

Existe una gran variedad de placas de espansión. Las fig. 7 y 8 son un ejemplo de la línea Yamaha. Alli se aprecian placas que proveen entradas de audio digital multicanal. Otras placas ofrecen entradas y salidas analógicas, la posibilidad de conectar la consola a un grabador multitrack e incrementar la cantidad de DSPs.



Figura 7 Ranuras de expansión de una PM 5 D

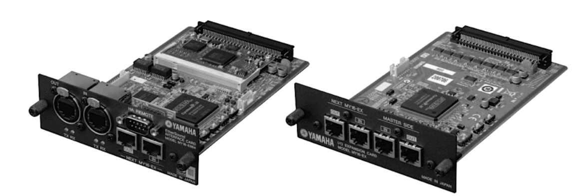
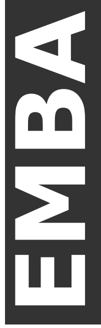


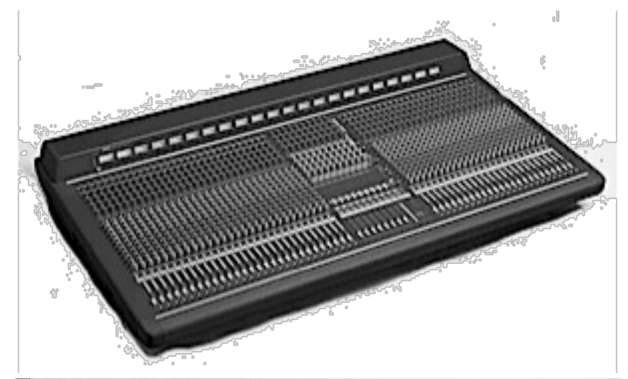
Figura 8 Placas de entrada y salida de audio digital para la línea Yamaha.



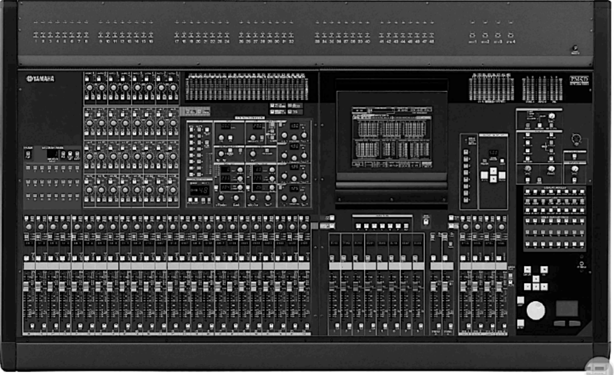
3- Modos de uso de una consola digital

Una de las grandes diferencias en el manejo de una consola digital respecto de una analógica es la velocidad de acceso a los distintos parámetros. Esto se debe a que las consolas digitales poseen menos perillas (knobs). Un mismo "knob" comanda varios parámetros dependiendo de cual este seleccionado brindando un acceso más lento, a diferencia de las consolas analógicas que tienen una perilla, Fader o potenciómetro rotativo por cada parámetro que se puede variar.

Por la misma razón las consolas digitales abarcan una superficie de control más pequeña que las mesas analógicas de similares prestaciones.
Con ellas aparece el uso de capas de canales (LAYERS), utilizando faders para uno u otro canal según la capa de canales seleccionada.



PM 4000 M de Yamaha, es una mesa analógica de 48 canales mono, 4 estéreo, con VCA y MATRIX. Todas las perillas estan a la vista, fácil acceso.



PM 5D de Yamaha, es una mesa digital de similares prestaciones.
Sus canales están dispuestos en 2 capas de 24. Dispone de un sector para modificar los parámetros del canal que esté seleccionado.



Digico D5, similar a la anterior, trabaja con capas pero en grupos de 8. Permite acomodar canales de entrada o masters en grupos de 8 en el orden que se desee.

Para mejorar los tiempos de acceso se han incorporado diferentes herramientas: pantallas táctiles, teclas definidas por el usuario y en algunos diseños mayor cantidad de perillas (knobs) a la vista.

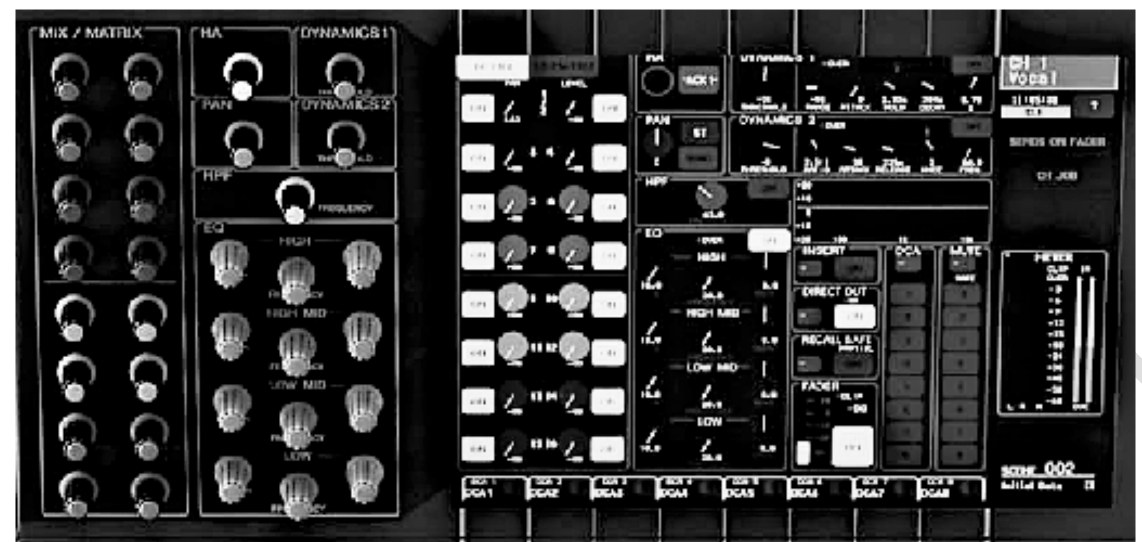


Figura 9 Pantalla táctil y knobs de acceso a parámetros del canal seleccionado en una M7 CL

En el caso de la consola de la figura 9, salvo los parámetros del compresor y la compuerta, todos los demás tienen su perilla correspondiente, ofreciendo un acceso rápido.



Figura 10 Pantalla y Knobs de una LS9

En este otro caso (fig.10) la pantalla NO es táctil y el acceso a los parámetros del canal seleccionado se hace por medio del cursor, el cual se mueve con las flechas y la rueda de la derecha. Con ellas movemos el cursor por la pantalla y con la rueda de abajo, variamos los valores asignados al parámetro seleccionado.

Aspectos a tener en cuenta a la hora de trabajar con una consola digital:

- Tienen varias formas de acceder a un mismo parámetro, hay que encontrar la más conveniente.
- Cuando se quiere modificar algo de un canal o un master (EQ, comp., etc.), siempre hay que seleccionarlo primero.
- No hay que olvidarse de grabar la escena periódicamente mientras trabajamos.

(no sólo en la consola sino también en el dispositivo de almacenamiento externo disponible sea una tarjeta de memoria, un pen drive o el editor de la mesa)

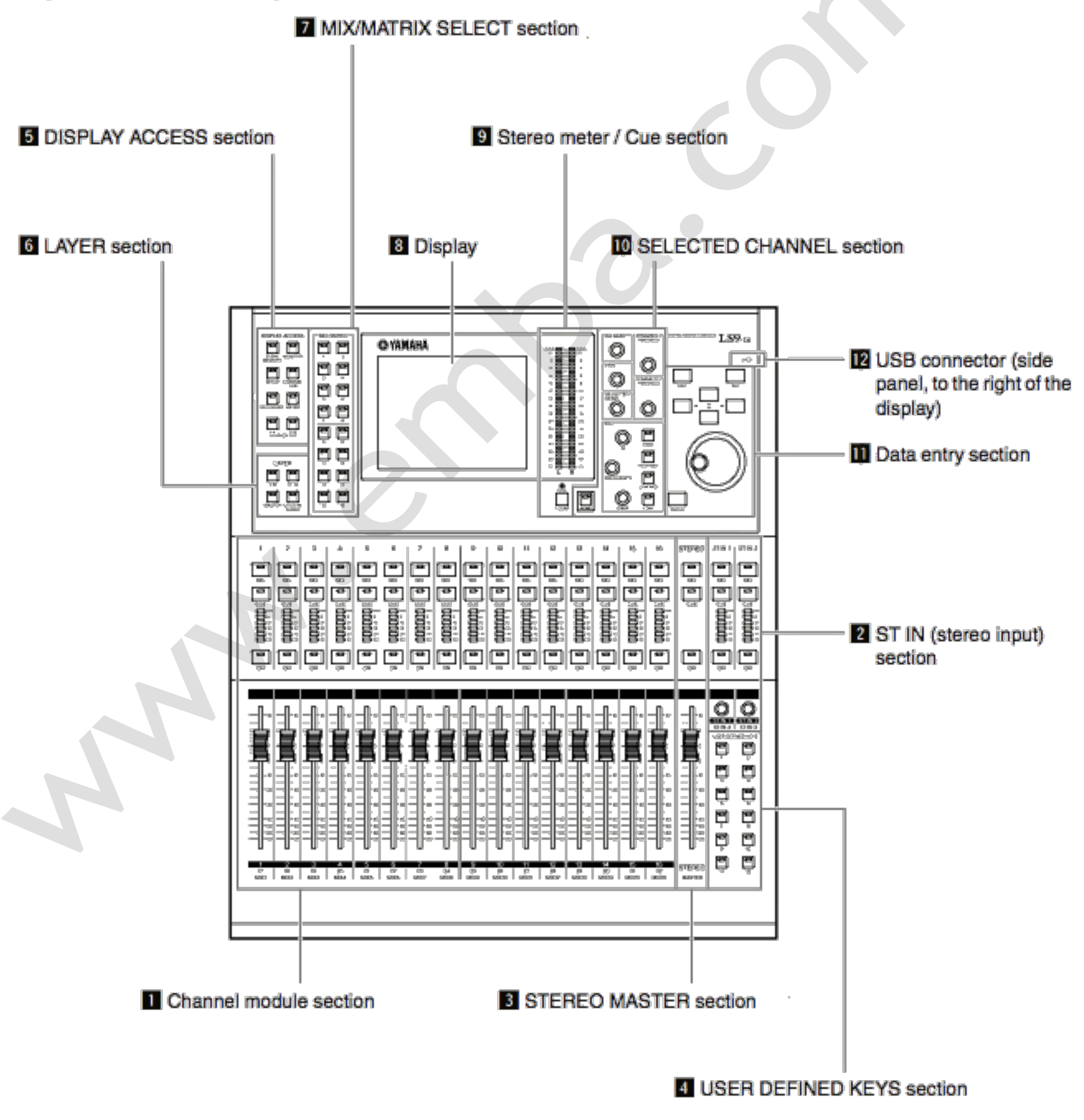
A continuación, vamos a tomar como objeto de estudio una consola en particular. Luego, en la medida que comprendamos como trabajar con ella, será mas fácil incorporar el modo de operación de nuevos modelos.

Describiremos entonces algunas características de la Yamaha LS9.

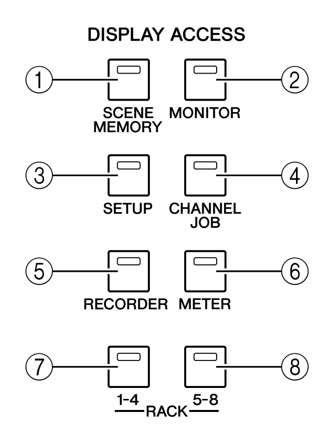
4- Breve instructivo de uso de la LS9 16

La LS9 16 es una consola de 16 canales de entrada que puede expandirse a 32 por medio del SLOT de expansión que tiene en su parte posterior.
Tiene 8 salidas asiganbles y la opción de agregar más del mismo modo que las entradas.
En su versión de 32 canales puede expandirse a 64 entradas y tiene 16 salidas.

Descripción de la superficie de control

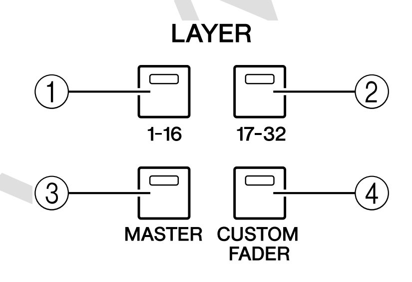


1. Sección de los canales de entrada, trabaja por capas de 16 canales cada una. De arriba hacia abajo cada canal tiene: Tecla de selección, Cue, Peak meter, encendido del canal y el Fader.
2. Canales estéreo, 2 capas de 2 canales estéreo cada una. De arriba hacia abajo: selección, cue, peakmeter, encendido de canal y Knob de nivel.
3. Sección de master. Idem a 1.
4. Teclas definidas por el usuario, en ellas se pueden asignar distintas funciones, como Grupos de mute[8], abrir ventanas de distintas secciones de la mesa, Tap tempo[9] de un delay, etc.
5. Teclas que permiten acceder a diferentes secciones, a saber:



1. Acceso al listado de escenas almacenadas en la consola.
2. Ajustes del CUE,TALKBACK y el oscilador. Desde aquí podemos transformar nuestro monitoreo en PFL ó AFL, etc.
3. Ajustes de la mesa, AUXILIARES mono o estéreo, USER DEFINED KEYS, configuración de salidas (omni outs), etc.
4. Podemos COPIAR ó MOVER canales, vincularlos entre si (CHANNEL LINK), configurar grupos de MUTE y acceder a la sección de RECALL SAFE[10].
5. Grabador y reproductor de MP3, asignable a cualquier salida y canal de la mesa.
6. Visualización del METER BRIDGE de la mesa en el visor.
7. Acceso a los RACKS 1 al 4, que nos permiten tener ecualizadores gráficos (4 mono u 8 estéreo), para insertar en cualquier inserción.
8. Acceso a los RACKS 5 al 8, estos permiten tener mas ecualizadores o procesadores de efectos.

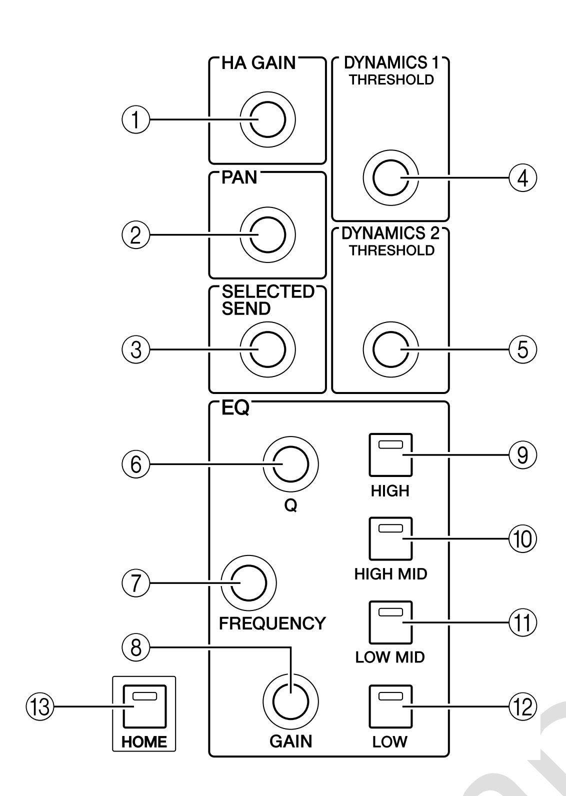
6. Acceso a las distintas capas (Layers) de canales.



1. Canales del 1 al 16
2. Canales del 17 al 32
3. Masters de auxiliares
4. Custom faders, asignados por el usuario al canal o master que desee.

[8] Grupos que permiten encender o apagar varios canales simultáneamente.
[9] Función que poseen algunos delays para establecer el delay time, marcando rítmicamente sobre el botón.
[10] Cuando un canal o master está en modo "Recall Safe", este no se modifica al cambiar de escena de mezcla.
Al cargar una escena guardada se reemplazarán todos los parámetros por los guardados en dicha escena, salvo en aquel canal o master que se encuentre en el modo "Recall Safe".

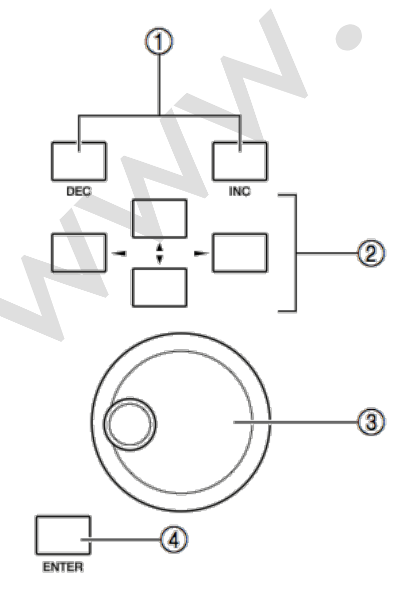
7. Sección de Mix/Matrix, permite seleccionar una mezcla o matrix de un canal. Presionando dos veces se accede a la función SENDS ON FADERS, que sitúa la mezcla seleccionada en los faders.
8. Visor, desde aquí se pueden ver y editar todos los parámetros de mezcla.
9. Peakmeter
10. Esta sección permite modificar parámetros del canal seleccionado.



1. Ganancia o trim (HA).
2. Panpot
3. Envío seleccionado en la sección MIX/MATRIX, del canal seleccionado.
4. Umbral del procesador dinámico 1.
5. Umbral del procesador dinámico 2.
6. Q de la banda de ecualización seleccionada.
7. Frecuencia.
8. Ganancia.
9. 10. 11. 12. Selección de la banda de ecualización a modificar.

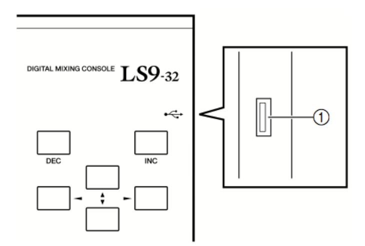
13. Tecla de HOME, con ella volvemos a ver en el visor la ventana del canal seleccionado.

11. Sección de ingreso de datos



1. Incremento o decrecimiento del valor del parámetro que esté seleccionado por el cursor.
2. Teclas del cursor, permite mover el cursor por la ventana que esté abierta en el visor.
3. Al igual que las teclas DEC-INC, este dial, varía el valor del parámetro seleccionado por el cursor.
4. Enciende o apaga funciones de ON/OFF en el visor o confirma cambios.

12.Puerto USB



Permite conectar una memoria USB para cargar archivos de escenas ALL DATA[11], o guardar un archivo de este tipo con todas las escenas guardadas en le mesa.
Cuando utilizamos la función de Grabadora la memoria USB es donde se alojará el MP3.

Toma de nivel y ajuste de un canal

Para comenzar a trabajar lo haremos sobre la escena 000 "Initial data", esta escena viene grabada de fábrica.
La escena "Initial data" tiene configuradas 4 procesadores de efectos (en los Racks 5 al 8), los envios a ellos son las mezclas auxiliares que van del 13 al 16 y sus vueltas son los 4 canales estéreo. Las salidas están configuradas de la siguiente forma:

- Omni outs 1 al 6 son las Mezclas 1 a 6
- Omni outs 7 y 8 es la Mezcla principal LR

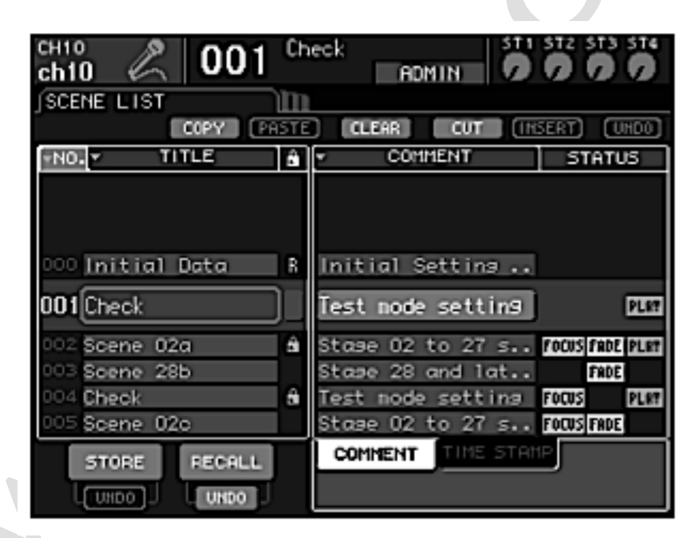
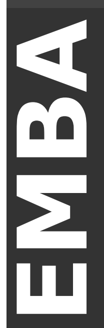


Figura 11 Ventana de la memoria de escenas.

Para situarse sobre esta escena hay que presionar la tecla de SCENE MEMORY de la sección Display Access hasta que aparezca la ventana de la figura 11. Desde esa ventana se selecciona la escena 000 para luego presionar RECALL y así llamar a esa escena.
Es un buen punto de partida, no obstante habrá que agregar ecualizadores gráficos para el ajuste de los sistemas de refuerzo sonoro que se vayan a utilizar. Pasos a seguir:

- Presionar la tecla RACKS 1-4 tantas veces como sea necesario para que aparezca el Rack 1.
- En las casillas INPUT y OUTPUT seleccionar el insert L

[11] Archivo que contiene todas las escenas guardadas en la mesa, configuraciones, retardos de las salidas y las User defined keys.



- Repetir el mismo paso con el rack 2 y el insert R
- En el rack 1 se selecciona LINK para que ambos ecualizadores, 1 y 2, trabajen juntos.

Repetir esta operación con los envíos que van a utilizarse para hacer mezclas de monitor.

Supongamos ahora que conectamos un micrófono a la entrada 1. Presionando la tecla HOME se vuelve a la vista del canal seleccionado. Se selecciona el canal 1.
Desde la sección de canal seleccionado (10), se ajustará el trim con el Knob correspondiente al HA (Head amp. ó Pre amp.).

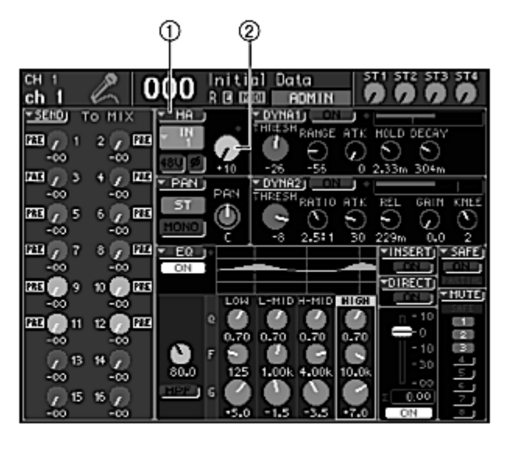


Figura 12 Ventana de canal seleccionado

1. Abre la ventana emergente de la sección de entrada.
2. Ajuste de ganancia.

Presionar el Knob de HA, también abre la ventana emergente de entrada.

Desde la ventana del canal seleccionado se puede controlar la ecualización, la compresión, asignar el canal a un grupo de mute, etc.
Levantando el Master estéreo a Unity y el Fader del canal 1, el micrófono comenzará a salir por el PA.

Si ahora queremos abrir este micrófono en la mezcla de monitor, haremos lo siguiente:

Opción A

- Presionar 2 veces la tecla de la mezcla de monitores correspondiente, esto activará la función de SENDS ON FADERS, ahora la sección de faders refleja la mezcla de monitor (inclusive el master es el de la mezcla).
- Revisar en la vista del canal que dicha mezcla esté pre ó post Fader.
- Levantar el Fader del canal.
- Presionar la tecla HOME, los faders vuelven a ser LR.

Opción B

- Presionar una vez la tecla de la mezcla de monitor correspondiente.
- Con el Knob SEND SELECTED abrir el canal en la mezcla de monitor.



Capas de canales – Custom faders

Debido a que hay menos faders que canales, estos se organizan en capas (LAYERS), de modo que para acceder a un canal primero hay que seleccionar la capa en donde esté ubicado.
Esto se contrapone con la velocidad de acceso. La solución propuesta en este modelo de consola se denomina CUSTOM FADERS. Se trata de una capa con Faders asignables a los canales que consideramos de mayor importancia para nuestra mezcla.
Para configurar esta opción se procede de la siguiente forma:

- Presionar SETUP varias veces hasta que aparezca la pestaña de USER SETUP (fig.13).
- Seleccionar CUSTOM FADERS LAYER (fig.14). Allí aparecerá una ventana emergente desde la cual es posible seleccionar qué canal de entrada o salida queda asociado a cada FADER.
- Presionar HOME, para volver a la vista del canal seleccionado.



Figura 13 Ventana USER SETUP

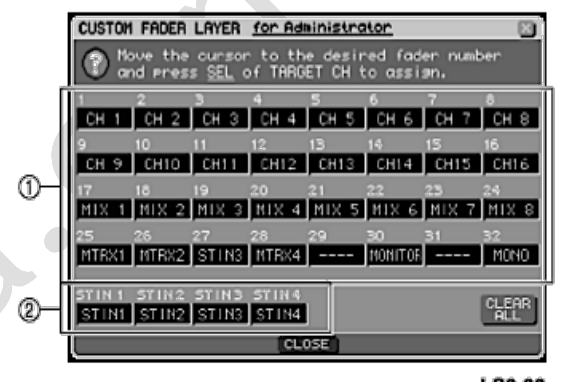
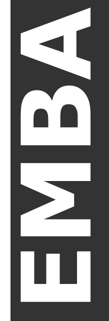


Figura 14 Ventana CUSTOM FADER LAYER

Input patch – Output patch

Como toda mesa digital, sus entradas y sus salidas pueden ser ruteadas. Esto se hace mediante el INPUT PATCH y el OUTPUT PATCH.
La escena INITIAL DATA viene organizada con los canales de entrada del 1 a 16 y los omni outs como lo mencionamos anteriormente.
Para modificar la entrada de un canal procederemos de la siguiente forma:





1. Nombre del canal seleccionado.
2. Seleccionando aquí se abre la ventana de INPUT PATCH.
3. Entrada asignada al canal.

Inserción de un ecualizador en un master

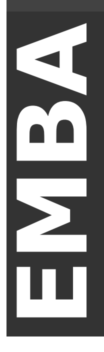
Previamente es necesario insertar un ecualizador gráfico en el master, como se detalló en la sección "toma de nivel y ajuste de un canal".
Si deseamos ecualizar el sistema de PA, lo haremos de la siguiente forma:

- Presionar la tecla Rack 1-4, hasta que aparezca el rack 1.
- En la ventana emergente del rack 1, seleccionar el botón del rango de frecuencias deseado (20-630, 125-4k ó 630-20k), ubicado en la parte inferior, esto hará que los faders controlen las bandas del rango de frecuencias elegido. Si se modifica una banda y luego se quiere volverla a cero simplemente hay que presionar la tecla ON del Fader correspondiente y volverá a cero.



Figura 15 Ventana emergente de un Rack de ecualización

Hay que tener en cuenta que cada master cuenta con un ecualizador paramétrico de 4 bandas y que en ocasiones no es necesario el uso de un ecualizador gráfico.



Teclas definidas por el usuario (user defined keys)

Las USER DEFINED KEYS son 12 teclas disponibles para asignar funciones.
Se pueden utilizar para:

- Crear accesos directos a ventanas
- Llamar mezclas auxiliares
- Cambio de escenas
- Grupos de mute
- Un sin número de funciones más

Para programar estas teclas se procederá de la siguiente forma:

- Presionar la tecla SETUP varias veces hasta que aparezca la solapa USER SETUP.
- Seleccionar USER DEFINED KEYS



Figura 16 Ventana USER SETUP

- Desde la ventana de USER DEFINED KEYS seleccionar la tecla a la cual se le asignará una función.

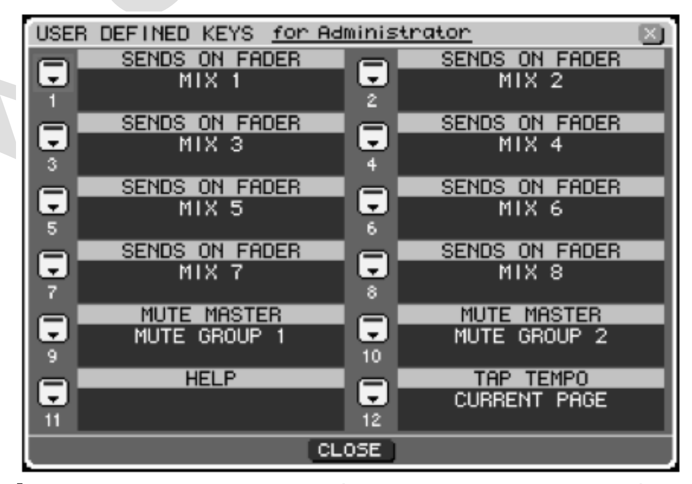
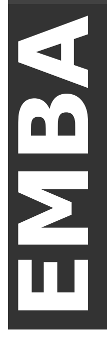


Figura 17 Ventana USER DEFINED KEYS

- Desde la ventana USER DEFINED KEYS SETUP se elige la función de la tecla.



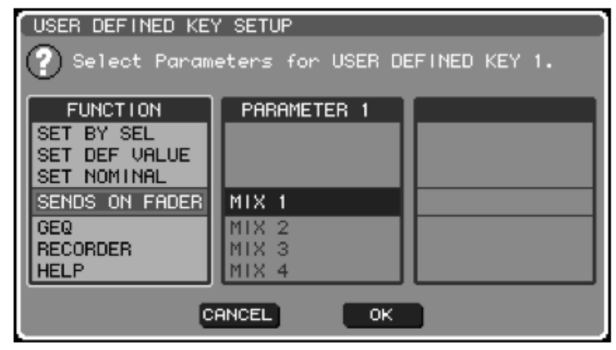


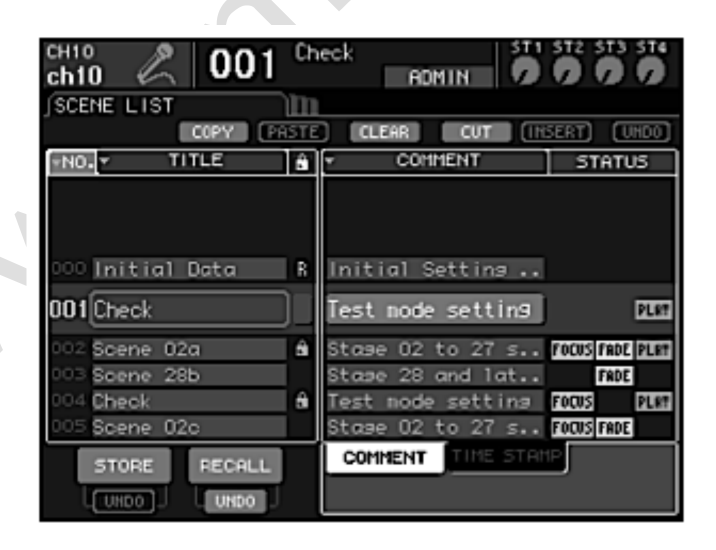
Figura 18 Ventana de USER DEFINED KEYS SETUP

Hay que tener en cuenta que existe un banco de USER DEFINED KEYS para el usuario administrador y otro para el usuario invitado.
Estos bancos se memorizan en el archivo ALL DATA y los comparten todas las escenas.

Como agregar una escena en un archivo ALL DATA existente

Cuando se tienen varias escenas guardadas en la consola y se desea agregar una escena que está guardada en un archivo ALL DATA (desde un pen drive) al que llamaremos “ALL DATA 1”, se procede de la siguiente manera:

- Insertar el pen drive en el conector USB de la consola (12), se abrirá entonces la ventana SAVE/LOAD.
- Guardar un archivo ALL DATA de las escenas existentes en la consola. LO llamaremos “ ALL DATA 2 “
- Cargar el archivo ALL DATA 1 en la consola.
- Abrir la ventana SCENE LIST, seleccionar la escena deseada y luego seleccionar el botón COPY de esa misma ventana.



- Volver a la ventana SAVE/LOAD, esto lo podemos hacer desde la ventana USER SETUP.
- Cargar el archivo ALL DATA 2.
- Volver a la ventana SCENE LIST, buscar una posición de escena libre y pegar (PASTE) la escena anteriormente copiada.



Hay que tener en cuenta que los USER DEFINED KEYS, los RECALL SAFE y configuraciones de la mesa serán del archivo ALL DATA 2.
Otra opción para lograr esto es teniendo la consola sincronizada con el editor.

5- Protocolos de señales de audio digital

Existen distintos protocolos de audio digital, esto se debe a que distintos fabricantes o un grupo de ellos han elaborado normas de acuerdo a sus necesidades o a las necesidades del momento. Por esta razón los primeros estándares fueron hechos para señales estéreo como ser AES/EBU (señal digital balanceada) y S-PDIF (coaxial no balanceada y óptica). Este tipo de entradas y salidas nos permiten conectar señales estéreo como una compactera con salida digital, un procesador de efectos externo ó la salida de la mesa al controlador del sistema, etc.
Luego se han creado nuevos protocolos que manejan mas de 2 señales. Al igual que para el caso de señales estéreo existen 3 tendencias:

- Las que utilizan un cable coaxial
- Las que usan cable de red
- Las que utilizan cables de fibra óptica

Dado que, como vimos en puntos anteriores, muchas consolas tienen una arquitectura modular y las entradas y salidas se ubican fisicamente en el escenario y no en el FOH[12], resulta interesante reemplazar el stage box de la manguera por el rack de entradas y salidas de la consola. De este modo se puede reemplazar el cable multipar (la manguera), por un cable coaxial o de red, mucho mas liviano, menos costoso e inmune a los loops de masa que pueden producirse con cables multipares, debido a que es una señal digital.
Esto disminuye una gran cantidad de problemas y fallas propias del cableado e incorpora la posibilidad de cambiar el coneccionado de entrada (INPUT PATCH) de manera virtual. Estas configuraciones quedan guardadas en la escena.

[12] Del inglés Front of House, es el lugar en donde se emplaza la consola de mezcla para el público, el lugar de mezcla. Preferentemente en el medio de la platea, para tener una buena referencia del estéreo, ni muy lejos ni muy cerca del PA.

El cuadro que sigue es una síntesis de los protocolos de señales de audio digital existentes en la actualidad. Debido a los cambios tecnológicos, es de esperar que en el futuro se creen nuevos protocolos o se introduzcan cambios en los existentes.

Protocolos de señales de audio digital

<table>
<tr><td rowspan="9">Protocolos de señales de audio digital</td><td rowspan="3">Señales estéreo, 2 canales</td><td colspan="2">AES/EBU, AES3</td><td>BALANCEADA, CABLE DE 3 CONDUCTORES, FICHA XLR</td></tr>
<tr><td rowspan="2">S-PDIF</td><td>COAXIAL</td><td>SEÑAL DESBALANCEADA, CABLE COAXIAL DE 75 Ω, FICHA RCA Ó BNC</td></tr>
<tr><td>ÓPTICA</td><td>PROTOCOLO SIMILAR AL S-PDIF (hay una versión con más de 2 canales para señales de equipos surround), CABLE DE FIBRA ÓPTICA, CONECTOR TOSLINK</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Señales de más de 2 canales</td><td colspan="2">ÓPTICA DE ADAT</td><td>Protocolo diferente a los anteriores, hasta 8 canales sin compresión, cable de fibra óptica, ficha TOSLINK</td></tr>
<tr><td colspan="2">OPTOCORE</td><td>Permite enviar señales de audio (hasta 512), video y datos, cable de fibra óptica</td></tr>
<tr><td colspan="2">MADI</td><td>Hasta 64 canales de audio, cable coaxial 75 Ohms, conector BNC y conexión punto a punto.</td></tr>
<tr><td colspan="2">ETHERSOUND</td><td>Hasta 64 canales bidireccionales de audio, cable de red Ethernet, ficha RJ 45 y conexión punto a punto.</td></tr>
<tr><td colspan="2">COBRANET</td><td>Hasta 64 canales bidireccionales, cable de red , ficha RJ 45, tiene la posibilidad de enviar señales de y a cualquier equipo de la red</td></tr>
</table>

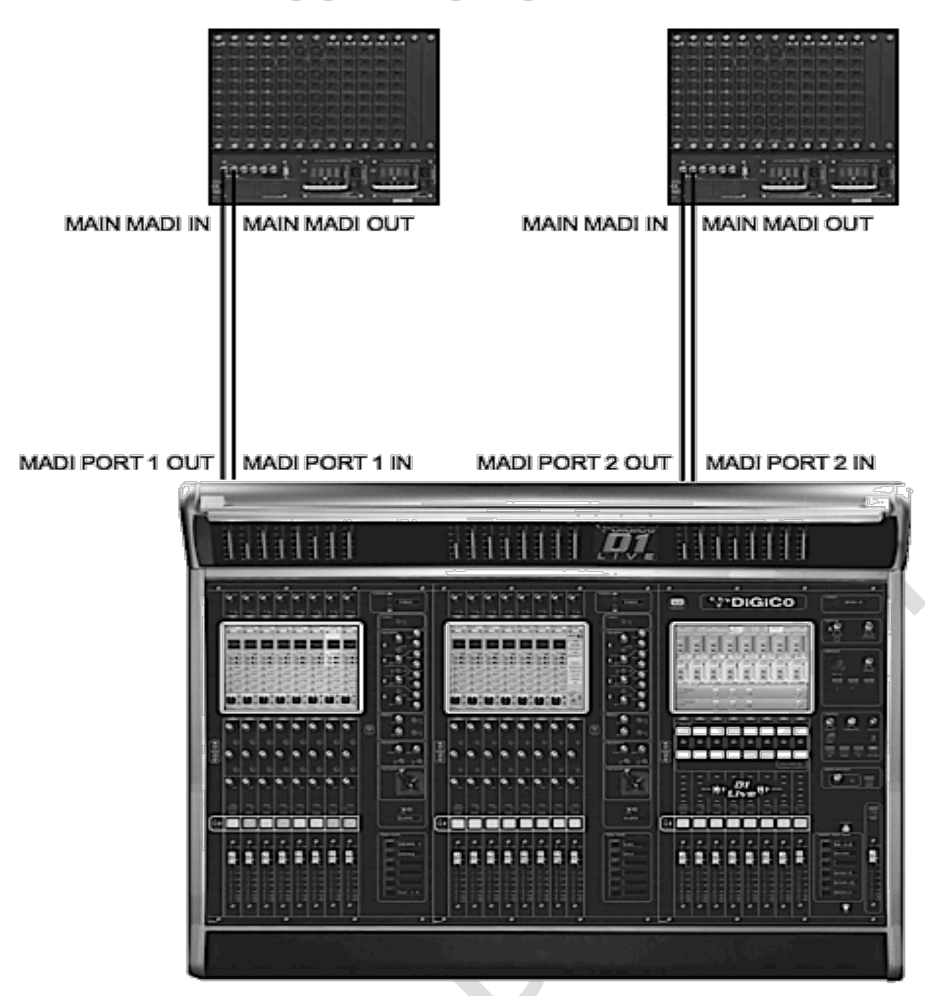
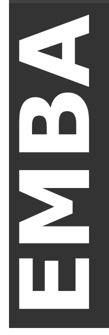


Figura 19 Conexión de racks de entrada y salida con la superficie de control de una Digico D1 con protocolo MADI

Los protocolos MADI y ETHERSOUND son punto a punto con señales que van de un equipo a otro, mientras que COBRANET permite que cualquier equipo que este en la red utilice los canales de audio.
ETHERSOUND y COBRANET pueden utilizar una red existente, el ancho de banda de la misma y la frecuencia de muestreo que utilicemos limitarán la cantidad de canales de audio utilizables.
Debido a que con este tipo de conexión todos los canales dependen de un solo cable se utiliza un segundo cable repitiendo la conexión. Esto asegura la transmisión de datos, si algo sucede con uno de los cables el otro sirve de resguardo. A esta configuración se la denomina conexión de " redundancia", y existen varias formas de hacerlo.

Software de edición

Cada modelo o marca de consola posee su editor, un software que corre en un ordenador (PC o Mac), que nos permite hacer modificaciones y crear escenas de mezcla. Nos permite crear plantillas (escenas base) para el uso de la mesa para monitoreo ó PA, hacer nuestra lista de entradas, preparar los ruteos que se utilizarán luego para mezclar. Sin necesidad de la superficie de control, este programa permite acceder a



todos los parámetros para luego controlar la mesa. Permite hacer correcciones de una mezcla usada en un show anterior.
Estos programas son propios de cada consola, algunos fabricantes ofrecen un editor común a todos sus modelos de consolas.

- Uso como editor (standalone)

En este caso el editor trabaja sin la consola y permite crear escenas y modificar escenas existentes, luego se pueden guardar en un pen drive u otro formato de almacenamiento para bajarlas, más tarde, a una consola, por Ej.



Figura 20 Ventanas del editor de la Yamaha M7 CL

- Como controlador de la mesa

En este otro caso, el ordenador está conectado a la consola a travez de un cable de red, una red inalámbrica o un cable USB. Esto permite sincronizar el editor con la consola, es una comunicación bidireccional que permite utilizar el ordenador como un remoto de la consola, algo sumamente útil para ecualizar mezclas de monitoreo o PA en la ubicación del músico o en las distintas ubicaciones de público.

Trabajar con el editor NO tiene la misma comodidad que trabajar con la superficie de control, pero tiene la ventaja de su portabilidad. Todas las tareas de mezcla son mucho más lentas con el editor, pero nos ofrece la posibilidad única de comparar y corregir una mezcla, en los distintos lugares en donde va a ser escuchada.

Gráficos y bibliografía

Manual de usuario de la consola Allen & Heath ML 5000
Manual de usuario de la consola Yamaha LS9
Páginas web de Soundcraft, Yamaha, Digidesign, Digico, Optocore.

